# PART6 静止摩擦力

目標　摩擦力の区別と，その性質を理解しましょう。

## Chapter1　静止摩擦力

### 1　抗力

一般に，物体が面に接しているとき，物体が面から受ける力を**抗力**という。その成分のうち

面に垂直な方向の成分を　**垂直抗力**

面に平行な方向の成分を　**摩擦力**

という。

### 2　静止摩擦力

**・静止摩擦力とは**

摩擦力には，状況に応じて２つのタイプがある。そのうち，例えば静止している物体が動き出すのを妨げるときのように，物体が面に対してすべっていないときにはたらく摩擦力を**静止摩擦力**という。

**・静止摩擦力の特徴**

① 物体が面に対して**すべっていない**ときに作用

② 状況に応じて，その**大きさは変化**する。

③ すべり出す直前の静止摩擦力を**最大摩擦力**という。その大きさは，垂直抗力 $N$ に比例し

[　　　　　　　　]（$\mu$：静止摩擦係数）

**まとめ**

摩擦力には「静止摩擦力」と「動摩擦力」の２種類がある。

物体が面に対してすべっていないときの静止摩擦力は，大きさが変化する。

最大摩擦力は　$R_{\max} = \mu N$

**講師からのMessage**

摩擦力自体は，身近なものだと思いますが，その特徴についてはどうでしょうか。摩擦力には，静止摩擦力と動摩擦力の２種があります。その性質をきちんと理解しましょう。

**重要**

最大摩擦力

$R_{\max} = \mu N$

は，**すべり出す直前だけ**成立する値。いつでもこうなるわけではない！

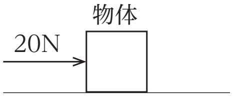
**知っておこう**

静止摩擦係数 $\mu$ は接触面の種類や状態のみで決まる定数。

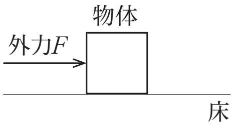
< Note >

# Chapter2　演習問題

**問 1**　重さ 100N の物体が水平な床の上に静止している。水平方向右向きに大きさ 20N の力を加えたところ，物体は静止したままであった。このときの静止摩擦力の大きさはいくらか。




**問 2**　重さ 100N の物体が水平な床の上に静止している。水平方向右向きに力を加えてすべらせるために，必要な外力 $F$ の大きさはいくら以上か。ただし，床と物体の間の静止摩擦係数は 0.50 とする。




**ここがPOINT**

静止摩擦力の大きさは，その時その時の状態によって変化します。また，すべり出す直前のみ，最大値となります。

## < Note >

# 第 2 講　PART6　確認問題

問 1　質量 10kg の物体が，あらい水平面上に静止している。次の各問いに答えなさい。ただし，重力加速度の大きさを $9.8 \mathrm{m/s^2}$ とする。

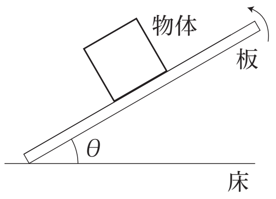
(1) 物体に, 水平方向右向きに大きさ 10N の力を加えたところ, 物体は静止したままだった。このとき，物体と水平面の間にはたらく静止摩擦力の大きさはいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　1.0N　②　2.0N　③　5.0N　④　10N

(2) 物体に加える力を徐々に大きくしていったところ，物体が動き出す直前の力は，水平方向右向きに大きさ 49N であった。物体と水平面の間の静止摩擦係数はいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　0.10　②　0.25　③　0.50　④　0.98

問 2　水平な床の上に置いた板に質量 $m$ の物体を置き，板の一端を徐々に傾けていったところ，物体がすべり出す直前の床と板との間の角度は $\theta$ であった。次のうち正しい関係式はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。ただし，板と物体との間の静止摩擦係数を $\mu$ とする。




①　$\mu = \tan\theta$　②　$\mu = \sin\theta$　③　$\mu = \cos\theta$　④　$\mu = \tan 2\theta$

## < Note >

# 第２講　様々な力とそのはたらき

## PART1　力１

問１　【※図参照】　　問２　【※図参照】

問３　【※図参照】　　問４　【※図参照】

## PART2　力２

問１　【※図参照】　　問２　【※図参照】　　問３　【※図参照】

## PART3　力のつりあい

問１　3.0 N　　問２　$\dfrac{1}{\sqrt{3}}mg$　　問３　$\dfrac{1}{2}mg$

## PART4　運動の３法則

ア：等速度運動　イ：慣性　ウ：力　エ：反比例

オ：物体Ｂ　カ：物体Ａ　キ：反作用　ク：逆

## PART5　運動方程式

問１　5.0 $\text{m/s}^2$　　問２　4.9 $\text{m/s}^2$

## PART6　静止摩擦力

問１　20 N　　問２　50 N

## PART7　動摩擦力

問１　4.0 N　　問２　16 $\text{m/s}^2$

## PART8　その他の力

問１　2.5 Pa　　問２　20 %　　問３　$\dfrac{mg}{k}$

# 第 2 講　PART6　確認問題　解答

問 1

（1）④

解説：

物体が静止しているとき，物体に加える力と静止摩擦力がつり合っている。

（2）③

解説：

物体が動き出す直前の静止摩擦力を最大摩擦力といい，このとき物体に加えた力とつり合っている。

最大摩擦力 $R_{max} = \mu N$ より，

$49 = \mu \times 10 \times 9.8$　よって，$\mu = 0.50$

問 2　①

解説：

物体にはたらく重力の斜面に平行な成分 $mg\sin\theta$ と最大摩擦力 $R_{max}$ がつり合う。また，$R_{max} = \mu N = \mu mg\cos\theta$ なので，

$$mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$$

これより，$\mu = \dfrac{mg\sin\theta}{mg\cos\theta} = \tan\theta$